Aus dem Oskar-Ziethen-Krankenhaus, Berlin-Lichtenberg
Chirurgische Abteilung. — Dirig. Arzt: Prof. Dr. Härtel †

Die Allgemeinnarkose im Kindesalter
unter besonderer Berücksichtigung der Avertinnarkose

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

WERNER BREMER

aus Büren i. Westf.

Tag der Promotion: 29. Oktober 1940

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 269

Gedruckt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. L. Kreuz
Referent: Prof. Dr. Härtel †
Korreferent: Prof. Dr. P. Gohrbandt

Die Allgemeinnarkose im Kindesalter unter besonderer Berücksichtigung der Avertinnarkose.

Unter den dampfförmigen Betäubungsmitteln wurde lange Zeit das Chloroform für das beste in der Säuglings- und Kinderchirurgie gehalten. Es wird aber heute nur noch in geringem Ausmaße angewandt. Das Chloroform entspricht nicht den Anforderungen eines idealen Narkosemittels. Es ist schon für den Erwachsenen ein starkes Gift und für Kinder und Säuglinge insbesondere ein schweres Herzgift. Die Schädigung des Chloroforms zeigt sich entweder zu Beginn der Narkose als Chloroformasphyxie oder in den Spätschädigungen. Wenn auch die Chloroformasphyxie, wie Statistiken zeigen, seltener ist als bei anderen Narkosemitteln, so ist sie um so schwerer zu beheben und dadurch um so gefährlicher. Daß das Chloroform als Herzgift anzusehen ist, beweist die Tatsache, daß bis auf wenige Ausnahmen das Herz vor der Atmung in den plötzlichen Chloroformnarkosetodesfällen sistiert. Geklärt ist pathologisch-anatomisch die Ursache für das Versagen des Kreislaufes noch nicht. Am meisten Wahrscheinlichkeit hat die von pharmokologischer Seite gegebene Deutung. Es ist aus experimentellen Versuchen bekannt, daß das Herz gegen Chloroform 30mal empfindlicher ist als gegen Aether. Wenn nun zu Beginn der Narkose größere Mengen Chloroform zur schnelleren Erzielung einer genügenden Narkosetiefe gegeben werden, ist in dem aus der Lunge direkt zum linken Herzen führenden Blute eine höhere Chloroformkonzentration als später im Verlauf der Narkose. Das bedeutet natürlich eine starke Gefährdung und daraus wird auch verständlich, daß der akute primäre Herztod meist nur im Beginn der Narkose eintritt. Die eigentliche Ursache dieses Herzversagens bei erhöhter Chloroformkonzentration im Lungenvenenblut ist wohl eine direkte Lähmung des Reizapparates. Auch ein Coronarkrampf ist mitbeteiligt, der auf einer direkten Einwirkung des Chloroforms beruht. Gegen das Chloroform sprechen auch noch die Spätschädigungen, die, wie aus der Literatur zu ersehen ist, häufiger sind, als die akuten Narkosetodesfälle. Und gerade der jugendliche Körper

ist den Spätschäden unterlegen. v. Brunn zählte unter 62 Fällen von Chloroformschädigungen 45 Spättodesfälle. Im allgemeinen führt man diese Spätschädigungen auf Störungen der Kreislauftätigkeit zurück, und zwar sind Vasomotorenzentrum, Herz und periphere Gefäße angegriffen. Alle diese Störungen treten um so stärker hervor, je länger die Narkose dauert. Daneben kann es auch zu Stoffwechselstörungen kommen, bei denen nicht allein der Kohlehydrathaushalt, sondern auch der Eiweißstoffwechsel angegriffen ist. Die Schädigungen zeigen sich in einer starken Acidosis, welche im Gegensatz zu der bei Aethernarkosen nur geringe Neigung hat, das Säure-Basengleichgewicht wieder herzustellen. Diese Tatsache ist zu erklären mit einer Schädigung von Leber und Niere infolge der starken Zellgiftigkeit, die dem Chloroform eigen ist. Bei schweren Vergiftungen ist diese durch histologische Veränderungen an den parenchymatösen Organen sowie am Herz bewiesen. Da nun noch die Erfahrungstatsache hinzutritt, daß gerade bei entzündlichen und eitrigen Affektionen des Peritoneums, das Hauptkontingent der Säuglings- und Kinderchirurgie, die Spätschäden eintreten, so ist die Ablehnung der Chloroformnarkose als Narkose des Kindes als nur zu berechtigt anzusehen. Von Vorteil ist eigentlich nur der rasche Eintritt der Narkose, sowie das Fehlen spezifischer Reizzustände in den Atmungswegen, doch überwiegen die Nachteile bei weitem.

Als Inhalationsnarkotikum im Kindesalter steht der Aether an erster Stelle. Als erster Vorteil gegenüber dem Chloroform ist der größere Abstand zwischen narkotisierender und toxischer Konzentration der Einatmungsluft anzuführen. Auch kennt man keine Spätschäden wie etwa Parenchymschädigungen der Leber oder Niere, verbunden mit Albuminurie, Zylindrurie oder gestörter N-Ausscheidung. Wenn man heutzutage den Aether auch als das beste Inhalatiosnarkotikum bezeichnet, so haften ihm doch manche Mängel an, die nicht zu übersehen sind und manchmal gefahrvolle Momente hervorrufen. Als wesentlich sind hier die Erkrankungen der Atmungswege zu nennen, die zu Pneumonien und Bronchitiden führen können. Man erklärt sie aus dem Einatmen des reichlich sezernierten Speichels. Der Aether, besonders kalte Aetherdämpfe, reizen die Schleimhäute der Luftwege und rufen eine stärkere Sekretion hervor. Auch die mangelhafte Durchlüftung der Lungen im Anschluß an Operationen im Oberbauch hat man dafür verantwortlich gemacht. Es muß aber auch eine

direkte Reizwirkung der konzentrierten Aetherdämpfe als Ursache der Entzündungen der Luftwege angenommen werden, weiter noch eine indirekte Schädigung infolge des Kältereizes der Aetherdämpfe. Die direkte Reizwirkung des Aethers darf daraus gefolgert werden, daß auch nach Atropinverwendung zur Vermeidung der Hypersekretion die Pneumonien und Bronchitiden nach Aethernarkosen nicht weniger oder doch kaum weniger aufgetreten sind als ohne Atropinmedikation. Weiterhin kann es bei der Aethernarkose, zumal wenn man zur Schonung der Kinder die Narkose flach hält, zu einer Akapnie kommen. Diese entsteht durch eine Ueberventilation und den dadurch bedingten Kohlensäuremagel im Blute. Infolge der Verminderung von Kohlensäure im Blute fehlt der anregende Reiz auf das Atemzentrum durch diese. Es erfolgt demnach eine zentrale Unterventilation und demzufolge ein Sauerstoffmangel im Gewebe. Kommt es hierbei zu einer Asphyxie des Herzens, so kann eine schwere Kreislaufstörung eintreten.

Dieser Zustand der Akapnie ist jedoch in den allermeisten Fällen nur von kurzer Dauer. Da die allgemeinen Körpervorgänge bei nicht gestörter Herztätigkeit weitergehen, ist die das Atemzentrum anregende Kohlensäurekonzentration im Blute bald wieder vorhanden und mit einem tiefen Atemzuge beginnt wieder die normale Atmung, wofern in dieser Zeit für ein richtiges Freihalten der Atemwege gesorgt ist. Sollte in den ersten Minuten die Atmung noch nicht ihren richtigen Typus einhalten, so genügen meistens nur einige Inhalationen von Kohlensäure, um jegliche Gefahrenmomente zu überwinden und auszuschalten. Nur selten wird der Narkotiseur gezwungen sein, künstliche Atmung auszuführen oder zu Mitteln wie Lobelin zu greifen. Kindernarkosen mit Aether sind nicht einfach und beanspruchen immer allergenaueste Aufmerksamkeit. v. d. Porten schreibt wohl ganz richtig und bezeichnend in einer Abhandlung über Aethernarkosen bei Kindern: Kindernarkosen mit Aether haben besondere Gefahren. Kinder werden rasch tolerant, aber auch rasch befinden sie sich in großer Tiefe, die Pupillen werden weit und die Atmung setzt aus ... Zusammenfassend schreibt er: Es ist deshalb größte Vorsicht am Platze und diese muß im folgenden geschehen: 1. Nicht zu rasch über die Excitation ins Toleranzstadium übergehen, 2. gleich nach Erreichung des Toleranzstadiums die Tropfenfrequenz erheblich vermindern, 3. die maximale Pupillenenge, die der reaktionslosen vorangeht und die man bei Erwachsenen

ungestraft erreichen darf, bei Kindern unbedingt vermeiden. Von Aethernarkosetodesfällen sind Angaben in der Literatur äußerst selten zu finden. Gohrband, Karger und Trachter berichten von 2 Todesfällen unter annähernd 6000 Aethernarkosen an der chirurgischen Universitätsklinik der Charité. In beiden Fällen ergab die Sektion einen ausgeprägten Status thymolymphaticus, einen Zustand also, der auch bei anderen und ganz verschiedenen Noxen zum plötzlichen exitus letalis führt, ohne daß man etwas sicheres über die Aetiologie des plötzlichen Todes sagen kann.

Ein weiterer Nachteil der Aethernarkose ist die Art der Verabreichung des Narkotikums. Und gerade im Kindesalter wirkt sich diese viel mehr aus als bei Erwachsenen. Die psychische Belastung bei der Aethernarkose ist bei den kleinen Patienten von nicht zu vernachlässigender Bedeutung. Die Erkenntnis der Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit der Narkose und des operativen Eingriffes ist im Kindesalter nicht zu erwarten. Allein schon die Maske wirkt beunruhigend. Hinzu tritt dann noch das Erstickungsgefühl, das besonders beim Aether länger anhält, da das Kind gegenüber dem Erwachsenen relativ mehr Aether gebraucht und der Eintritt der Narkose dadurch später erfolgt. Erschwerend wirkt sich diese Tatsache bei Erkrankungen aus, die mehrere Eingriffe erfordern. Macht sich schon beim Erwachsenen eine psychische Belastung im Genesungsprozeß bemerkbar, so genau so stark, wenn nicht noch stärker beim empfindlicheren jugendlichen Organismus. Wenn auch das Kind manches eher vergißt, so sind doch diese Angstzustände ein belastender Faktor der Aethernarkose. Unannehmlichkeiten bringen auch die Folgeerscheinungen der Aethernarkose — das Erbrechen und die Uebelkeit. Wie bei starkem Hustenreiz, so kann auch beim Erbrechen eine frische Abdominalwunde aufplatzen und es zu einem Eingeweideprolaps kommen. Die Gefahr einer allgemeinen Peritonitis wird dadurch hervorgerufen. Aber wenn auch nicht diese schlimmsten Folgen eintreten, so kann doch eine Störung der primären Wundheilung eintreten. Es kommt zu häßlichen Narben oder postoperativen Bauchwandbrüchen, die dann ihrerseits eine erneute Operation erforderlich machen.

Eine vorsichtig durchgeführte Narkose kann jedoch diese Gefahren in größtem Maße ausschalten. Auch die Kürze der Operation im Kindes- und Säuglingsalter erfordert keine große Mengen Aethers, so daß in den wenigsten Fällen die oben genannten postoperativen Belastungen eintreten werden, wenn sie natürlich doch jederzeit eintreten können.

Zusammenfassend kann man doch die Aethernarkose als die beste Inhalationsnarkose für Kinder und Säuglinge bezeichnen.

Für kurz dauernde Eingriffe sowie auch zur Einleitung einer Aethernarkose ist das Chloraethyl das Mittel der Wahl. Es entspricht in seiner Wirksamkeit etwa dem Aether, unterscheidet sich aber von diesem durch seine geringe Excitationswirkung und vor allem durch seine größere Narkosegeschwindigkeit überaus günstig. Die Steuerbarkeit des Chloraethyls ist groß. Da das Chloraethyl ebenso wie das Chloroform ein Halogenderivat und somit in seinen Grundeigenschaften diesem verwandt ist, ergeben sich dieselben Bedenken wie beim Chloroform bei der Verwendung zu längeren Narkosen. Wenn dieses Narkotikum auch sehr schnell ausgeschieden wird und daher die Gefahren nicht ganz groß sind, so ist das Chloraethyl als Narkotikum für längere Dauer nicht geeignet. Für ambulant vorzunehmende, schmerzhafte Prozeduren, wie Spaltung von Abscessen, Einrichtung von Frakturen oder Luxationen, ferner für die operative Hals-Nasen-Ohrenchirurgie bezüglich der Adenotomien, Tonsillektomien und Paracentesen bei Kindern ist der Chloraethylrausch das Hauptanwendungsgebiet. Gerade im Gebrauch der „Sekundenanaesthesie" ist das Chloraethyl bei Kindern, besonders bei schreienden und ungebärdigen, durch seine schnelle Wirkungsweise, wozu schon oft wenige Tropfen genügen, gut zu verwenden. Die Vorteile liegen im verhältnismäßig schnellen Eintreten des Stadium analgetikum, ohne daß sich das Erstickungsgefühl einstellt, im schnellen Erwachen und in dem Fehlen von Nachwirkungen. Der Chloraethylrausch ist recht brauchbar, aber nicht ungefährlich.

Das Solästhin, ein halogenisierter Wasserstoff, eignet sich wegen seiner angeblich geringen toxischen Nebenwirkungen besonders für Kurznarkosen bei kleinen Kindern. Der einzige Nachteil des Mittels besteht aber darin, daß die Analgesie und Excitation sehr nahe beieinander liegen und das Excitationsstadium, das aus diesem Grunde nur schwer zu vermeiden ist, sehr lange anhält und stark ausgeprägt ist. Es ist daher doch das Chloraethyl als Kurznarkotikum vorzuziehen.

Alle Inhalationsnarkosen sind durch das Erstickungsgefühl belastet. Es ist für viele Patienten die Narkose und der Rausch sowie die Vorbereitungen zur Operation ein angstvolles Erlebnis und besonders leiden die Kinder darunter. Gerade die psychische Schonung ist früher vernachlässigt worden. Erst

die Zeit und die Rücksicht auf den ganzen Menschen haben die „Kunst der feineren und individuell abgestuften Kombinationsnarkosen entwickelt" und suchen einen früher unbekannten Grad körperlicher und seelischer Schonung des Kranken zu erreichen. Der eine Weg hierhin war und ist die Praenarkose, die einen Zustand herabgesetzter körperlicher und psychischer Empfindlichkeit herbeiführen soll. Dabei sollen die Kranken aber noch ansprechbar sein. Für Kinder stehen zu diesem Zweck nur einige Präparate zur Verfügung. Bei Säuglingen können sie ganz entbehrt werden. Kleinkinder erhalten am besten 8—10 Tropfen Pantopon oder 10 Tropfen Tct. Opii simpl. Sievers gibt bei ungenügendem Weckversuch, auf den später noch zurückzukommen ist, 1 ccm Luminal-Natrium pro kg Körpergewicht einer 0,375prozentigen Lösung, und zwar 1/3 dieser Menge am Vorabend und 2/3 mindestens 2 Stunden vor Beginn der Operation. Bei Kindern über 10 Jahren kann man eine gute beruhigende Wirkung mit 1/4 der Dosis für Erwachsene der sonst üblichen Alkaloide wie Morphium, Pantopon i. m., Dikodid oder Laudanon erzielen. Gegenanzeigen sind hier bei Störungen des Zentralnervensystems und schweren Kreislaufschäden gegeben.

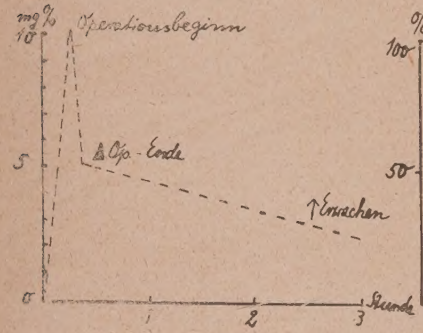
Im Jahre 1926 wurde das Avertin zu den ersten Versuchszwecken klinisch angewandt. Es wird als Rektalnarkose gegeben. Als Vorläufer dieser Narkoseart können die Aetheroel- und die Hedonalnarkose genannt werden. Von der letzteren berichtet Drevermann 1923: die Frage nach dem besten Narkotikum bei chirurgischen Eingriffen im frühesten Kindesalter ist noch nicht befriedigend gelöst. Stellen schon die kurzen Aether- und Chloroformnarkosen an den jugendlichen Organismus erhebliche Anforderungen, so ist die Narkosegefahr von vornherein eine erheblich größere, sobald es sich um dekompensierte Kinder oder solche mit Neigung zu Lungenkomplikationen (Hasenschartenoperationen) handelt oder sobald die Operation größer wird und die Narkose daher länger dauern muß ... Ueber seine Versuche mit der Hedonalnarkose berichtet Drevermann dann weiter: Im allgemeinen läßt sich sagen, daß weder beim jungen noch beim älteren Säugling ein vollkommenes Aufheben der Schmerzempfindlichkeit wie etwa in der Inhalationsnarkose erzielt wurde. Daneben wirkt sich auch sehr störend aus, daß der Schlaf im allgemeinen erst innerhalb einer Stunde nach Verabfolgung einsetzte und nach etwa anderthalb Stunden seine größte Tiefe erreichte. Wie die Hedonalnarkose, so führte auch die rektale Aethernarkose

wegen ihrer Unzuverlässigkeit nur zu unbefriedigenden Ergebnissen. Man ließ sie daher in Deutschland völlig fallen.

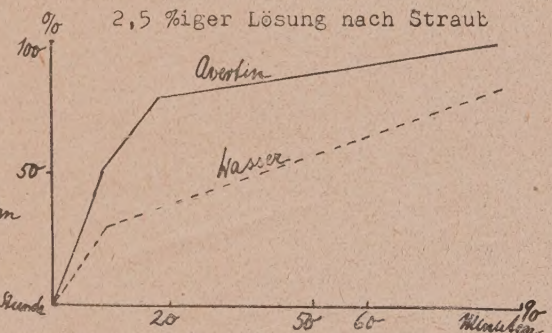
Avertin ist ein Tribromaethanol. Die Resorption einer 2½prozentigen oder 3prozentigen Lösung (diese haben sich empirisch als die besten ergeben) erfolgt rasch, und zwar wird das Avertin zu Anfang rascher als das Lösungsmittel von der Darmschleimhaut resorbiert. Etwa 85 Proz. der eingeführten Mengen werden innerhalb der ersten 25 Minuten aufgenommen. Erst bei der dadurch herabgesetzten Konzentration der Avertinlösung auf 1,5 Proz. setzt eine gleichmäßige Aufnahme der Substanz und des Lösungsmittels ein. Dadurch kommt es zu einem schnellen Einschlafen und dann ziemlich gleichbleibender Narkosetiefe.

Die Narkose tritt im allgemeinen beim Menschen bei einer Blutkonzentration von 6—10 mg Proz. ein. Die Resorptionsgeschwindigkeit hat man durch Blutanalysen und Analysen des Rektaleinlaufes untersucht und es zeigt sich, daß die Analysen des Blutes und des Einlaufes fast kongruent sind, wie nachstehende Kurven zeigen. Die Ausscheidung des Avertins er-

Avertingehalt des Blutes nach Sebening



Resorptionsgeschwindigkeit des Avertins und Wassers im Darm bei 2,5 %iger Lösung nach Straub



folgt in etwa 80 Proz. gepaart an Glukoronsäure durch den Urin. Die restlichen 20 Proz. werden nicht gefunden. Die Ausscheidung setzt rasch ein, ist am höchsten nach 4 Stunden. Reste können noch nach 48 Stunden nachgewiesen werden. Zusammenfassend hat die Prüfung der pharmokologischen Bedingungen der rektalen Avertinnarkose ergeben: 1. Avertin ist aus einer wässerigen Lösung beim Menschen rektal mit sehr großer Geschwindigkeit resorbierbar. 2. Die Ausscheidungsgeschwindigkeit ist wesentlich geringer, so daß ein für Narkosezwecke hinreichender Avertinspiegel im Körper des Menschen

für längere Zeit unterhalten werden kann. 3. Die Ausscheidungsgeschwindigkeit ist absolut im Vergleich zu anderen nicht gasförmigen Narkoticis so groß, daß die Hauptmenge schon nach 24 Stunden als Glukoronsäurepaarling ausgeschieden wird. Ein Rest von etwa 20 Proz. ist nach 48 Stunden noch im Körper. 4. Die Nebenwirkung des Avertins auf Herz und Kreislauf ist für eine oberflächliche Narkose bei Vermeidung von Ueberdosierung unbedenklich. 5. Die Nebenwirkung auf die Atmung ist bei einer schwachen, nur bis zum beginnenden Verschwinden der Reflexe getriebenen Narkose unbedenklich, bei tiefer Narkose aber zu berücksichtigen. 6. Die sogenannte Basisnarkose des Menschen mit Avertin ist pharmokologisch unbedenklich.

Die Avertinnarkose wurde zu Anfang ihrer Verwendung natürlicherweise als Vollnarkose angewandt. Man wollte eben einen vollwertigen Ersatz der bisher üblichen Narkosearten. Das Avertin wurde entweder in Einzeldosis oder fraktionierter Dosis gegeben. Man mußte jedoch bald schon die unbedingte Gefährlichkeit dieses Verfahrens erkennen und „begnügte" sich daher mit der Basisnarkose. Auch diese hatte noch ihre großen Vorteile, so daß man nicht völlig auf das Avertin verzichten wollte. Und es hat sich im Laufe der Zeit und ihrer Erfahrung gezeigt, daß man auch in Fällen, in denen die kleinere Dosierung für Basisnarkosen von vornherein gegeben war, eine genügende Narkosetiefe erzielen konnte, ohne ein Zusatznarkotikum zu geben. Die Kunst der Avertindosierung ist verfeinert und vervollkommnet worden. Dadurch sind auf der einen Seite bessere Resultate erzielt und andererseits der Avertinnarkose manche Gefahren der Anfangszeit genommen worden.

Das Körpergewicht, das zu Beginn der Avertin-Aera als alleiniger Faktor der Dosierung beachtet wurde, ist auch heute noch die Grundlage der Dosierung. Im Körpergewicht ist der Gesundheits- und Krankheitszustand, die Konstitution und Widerstandskraft oft als äußeres und daher auch meßbares Zeichen zu erkennen und zu beurteilen. Bei dem Körpergewicht sind aber immer die Momente zu berücksichtigen, die zu einer path. Erhöhung desselben führen. Das ist zunächst einmal der vermehrte Fettansatz, bei dem die Avertindosis zu reduzieren ist. Path. Fettansatz bei Kindern und jugendlichen Personen ist meistens der Ausdruck hormonaler Disharmonie und Insufficienz. Man wird bei diesen krankhaften Störungen die Dosierung gering und eben ausreichend ansetzen. Weiter-

hin spielt das Alter eine wichtige Rolle in der Avertin-Einzeldosierung. Kinder bis zu 15 Jahren brauchen im allgemeinen höhere Dosen als ältere Leute, da Kinder für Avertin wie auch für andere Narkotika weniger empfindlich sind.

Weiterhin sind bei der Dosierung noch manche Begleitumstände zu berücksichtigen, die individuell den einzelnen Fällen anhaften wie akute Blutverluste, Blutarmut, höheres Fieber, Kachexie, septische Zustände und andere Faktoren. Auch die Dauer des einzelnen operativen Eingriffes läßt besonders in der Kinderchirurgie die Gesamtdosis oft reduzieren. Ebenfalls bedarf es der Rücksichtnahme auf das Praenarkotikum, bei dessen guter Wirkung die Avertindosis verringert werden kann. Wenn auch heute noch nicht ein festes Schema für die Avertindosierung besteht und die Avertinnarkose vom Narkotiseur ein gutes Einfühlungsvermögen fordert, so können von jedem Narkotiseur, der sich systematisch mit der Avertinnarkose und zu Beginn mit kleineren Dosen begnügt, gute Erfolge und mit steigender vorsichtiger Dosierung vollwertige Narkosen erzielt werden.

Die für Avertinbasisnarkosen in der Kinderchirurgie gebräuchlichste Dosierung beträgt 0,1 pro kg Körpergewicht als Ausgangs- und 0,015 pro kg Körpergewicht als eventuelle Zusatzdosis. Jedoch soll auch beim Kind, das gegen Avertin resistenter als Erwachsene ist, nicht mehr als 0,15 pro kg Körpergewicht gegeben werden. Sievers, der nach diesen Angaben dosiert, hatte 1933 bei 300 Fällen meist Vollnarkosen, dabei nur vereinzelte Versager und keinen Todesfall. Auch Kohler gibt als einmalige Dosis bei Säuglingen und Kindern 0,10—0,15. Er berichtet über 90 Proz. Vollnarkosen, bei 10 Proz. Aetherzusatz, dabei nur bei 1 Proz. mehr als 100 g Aether. Es war kein Todesfall zu verzeichnen. Els und Jaeger dosieren bei Kindern mit 0,15 pro kg Körpergewicht und erzielten in ihren späteren Narkosen 90 Proz. ausreichende Narkosen bei einem Aetherzusatz bis 20 g.

Wie bei den anderen Narkosearten, so ist auch beim Avertin die Narkosebereitschaft ein schwieriges Kapitel in der Anaesthesie. Sehr interessant sind in dieser Hinsicht die Feststellungen, die bezüglich der Parallelität zwischen Schlaftiefe und Avertinempfindlichkeit bei Kindern gemacht worden sind. In ihrem Verlauf zeigt die Avertinnarkose eine deutliche Aehnlichkeit mit dem physiologischen Schlaf.

Versuche und Untersuchungen bei Kindern von verschiedenen Autoren, so von Czerny, haben gezeigt, daß der Schlaf

bei gesunden Menschen, also auch beim Kinde, sich kurvenmäßig aufzeichnen läßt und daß diese Kurve im großen und ganzen gleichmäßig verläuft. Danach hat diese Kurve einen steilen Gipfel etwa eine Stunde nach dem Einschlafen mit größter Schlaftiefe und einen zweiten flacheren nach 10 Stunden. Ferner konnte aus diesen Versuchen die praktische Erfahrung bestätigt werden, daß diese Schlafkurve nicht nur zeitlich, sondern auch, was die Schwankungen und ihre Größe betrifft, beim einzelnen Individium ziemlich gleichbleibend ist, daß also die Schlaftiefe des einzelnen Menschen mit geringen Differenzen konstant ist.

Um diese Konstanz der Schlaftiefe nachzuprüfen und ob zwischen dieser und der Avertinnarkotisierbarkeit ein Zusammenhang besteht, hat Sievers durch K o e n i g und M ö b u s Weckversuche angestellt, über deren Ergebnis folgendes zu berichten ist:

Die Weckversuche wurden in folgender Weise vorgenommen: Den Kindern wurde abends, etwa eine Stunde nach dem Einschlafen, ein immer annähernd gleicher Kältereiz durch einen Chloraethylspray auf die Schläfengegend appliziert. Entsprechend der Reaktion, die die Kinder auf diese Kälteapplikation zeigten, konnten 5 Gruppen aufgestellt werden.

1. Gruppe: keine Reaktion,
2. Gruppe: die Kinder fahren sich mit der Hand über das Gesicht, rühren sich auch sonst, erwachen aber nicht,
3. Gruppe: stärkere Abwehrreaktion und Erwachen bis zu 1 Minute,
4. Gruppe: die Kinder werden völlig wach bis zu 5 Minuten,
5. Gruppe: längeres Erwachen.

Bei den folgenden Verlaufsarten der Narkose ist zu bedenken, daß Sievers von vornherein auf die Avertinvollnarkose hinsteuert, insofern also die gezeitigten Resultate für eine Avertinbasisnarkose nicht zu verwerten sind. Doch ist dieses auch nicht von großer Bedeutung, als durch diese Versuche ja nur gezeigt werden soll, daß ein Parallelismus zwischen Schlaftiefe und Avertinnarkosebereitschaft besteht.

Den oben angeführten 5 verschiedenen Schlafqualitäten wurden bei den Versuchen folgende 5 Verlaufsarten der Narkose gegenübergestellt:

1. Ideale Narkose ohne Störung, höchstens leichte Unruhe bei Hautschnitt und Naht, beim Zug am Bauchfell,
2. gute Narkose mit geringfügiger, öfter wiederkehrender, aber die Operation nicht störender Unruhe,

3. ausreichende Narkose. Unruhe und Weinen treten stärker auf, lassen aber die Durchführung des Eingriffes ohne ernste Behinderung zu,
4. unzureichende Narkose: die Operation ist gerade noch ohne Inhalationsnarkose durchzuführen,
5. Versager: Zusatznarkose oder Absetzen des Eingriffes.

Bei diesen Versuchen kamen die Untersucher zu folgendem Resultat: „Während die erste Frage nach der Konstanz der Schlaftiefe beim einzelnen Kinde (auf Grund der obigen Angaben) eine glatte Bejahung erfahren darf, bieten unsere Vergleichsergebnisse für die Entscheidung der zweiten nach dem Parallelismus zwischen Schlaf- und Narkosetiefe natürlich nicht so exakt mathematisch genaue Resultate, was bei der trotz möglichst exakten Durchführung immer noch groben Versuchsanordnungen und den zahlreichen Fehlerquellen nicht zu verlangen ist. Aber wir glauben doch eine sehr weitgehende Uebereinstimmung ablesen zu können. Zunächst traten große Kontraste von 3—4 Grad zwischen Weckversuch und Narkoseausfall nur sehr selten ein und wo es der Fall war (13 von 133 = 9.7 Proz.) ließen sich meist besondere Bedingungen ausfindig machen, die die Differenz erklärten. Demgegenüber umfaßte die Gruppe mit entweder vollständiger Uebereinstimmung (1 : 1, 2 : 2 usw.) oder ein Grad Unterschied (2 : 1, 1 : 2, 3 : 2 usw.) oder 2 Grad Unterschied zugunsten des Narkoseeffektes (3 : 1, 4 : 2, 5 : 3) 95 Versuche, also 71,4 Proz., und ließe sich durch Hinzunahme verschiedener Fälle, deren Differenz erklärbar war, noch erheblich vergrößern. Wir haben den ganz sicheren Eindruck, daß trotz dieser Variationen eine innere Abhängigkeit besteht und konnten dies auch durch praktische Gegenproben erklären: Kinder mit schlechtem Weckversuch (4 und 5) erhielten primär die Dosis 0,15 g, nachdem die Narkose mit kleineren nicht geglückt war und hatten dann gute Narkose, bei anderen wurde primär 0.125 g gegeben: sie versagten entweder, oder gingen nur mit Zusatz-Dosis auf 0,15."

Praktisch ist aus diesem erwiesenen Parallelismus zwischen Schlaffähigkeit und Avertinnarkoseeffekt die Folgerung zu ziehen, vor der Narkose den jeweiligen Erregungszustand der Hirnrinde zu dämpfen. Die momentane Schlaffähigkeit ist auch wieder an die psychische Ruhe des zu Narkotisierenden gebunden. Es sind also beide Faktoren nicht scharf voneinander zu trennen. Neben der Ausschaltung der peripheren Reize ist also auch dafür zu sorgen, die zentralen Erregungen

auszuschalten. Ist dieses nicht allein durch das erstere zu erreichen, so kann durch Hirnrindenhypnotika weitgehendste Zurückdrängung der zentralen Störungen möglich gemacht werden. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang die bekannten Mittel wie Paraldehyd, Chloralhydrat, Brompräparate und besonders Luminal. Man kann also durch Beachtung der vorstehenden Faktoren den Narkoseverlauf des Avertins sehr günstig beeinflussen und den Narkoseeffekt vertiefen, ohne die ungefährlichen Dosen zu überschreiten, und somit die Gefahren der sogenannten Steuerlosigkeit ausschließen.

Zur Steigerung der Schlaffähigkeit bzw. zur Dämpfung der Hirnrindenimpulse ist das Avertin selbst durch die als „Intervallnarkose" bezeichnete Methode zu verwenden. Sievers beobachtete nämlich bei einem Knaben, der zwei Stunden nach der ersten eine zweite Narkose erhalten mußte, daß die letzte nach mangelhaftem Verlauf der ersten eine gute Narkose war. Erklärt ist diese Tatsache durch folgende Ueberlegung: Bei der ersten Narkose war das Schlafzentrum infolge der zahlreichen peripheren Reize durch heftige Schmerzen in einem für die Narkose völlig unansprechbaren Erregungszustand, der bis zur zweiten Narkose durch die zuerst gegebenen Avertinmengen soweit gedämpft war, daß für die zweite Narkose eine gute Avertinansprechbarkeit vorlag. Man kann also praktisch so vorgehen, daß man die Operation auf einige Stunden später verschiebt, wenn man mit den üblichen Dosen keine ausreichende Schlaftiefe bekommt, dann sich so verhält, als ob bis dahin überhaupt kein Avertin gegeben sei. Um eventuelle Ueberdosierung auszuschalten, ist nur sofort eine Darmspülung zu machen, wenn Dosen von 0.15 versagten und man später eine zweite Avertinnarkose machen will.

Wenn von vornherein eine Basisnarkose erzielt werden soll, so brauchen im allgemeinen nur Dosen von 0.1 gegeben werden. Bei diesen Dosen ist, wie die praktische Erfahrung lehrt, eine Gefahr für den Narkotisierten nicht zu befürchten. Der Wert der Basisnarkose liegt am meisten in der psychischen Schonung der Kranken und in ihrer Ungefährlichkeit. Wie der Begriff Basisnarkose schon sagt, soll ja nur eine Basis geschaffen werden, auf der dann mit andern, meistens mit Inhalationsnarcoticis die Vollnarkose aufgebaut wird. Doch hat sich nun gezeigt, daß bei einer Avertinbasisnarkose erheblich geringe Mengen des Zusatznarkotikums gebraucht werden. Mitteilungen aus Kinderkliniken, an denen die Avertinbasisnarkose dauernd angewandt wird, zeigen, daß schon Aether-

zugaben von 5—10—15 ccm genügen, um eine ausreichende Narkosetiefe zu erreichen. Nur bei länger dauernden Eingriffen, die in der Kinderchirurgie seltener sind, waren zur ruhigen Durchführung der Operation Zugaben bis zu 30—40 ccm Aether erforderlich. Diese verhältnismäßig kleinen Mengen genügen bei anderen Narkosen, bei denen zur Einleitung Evipan oder Chloraethyl benutzt werden, nicht. Da durchschnittlich nur in 1/4 der Fälle ein Zusatznarkotikum zur Avertinbasisnarkose in der Kinderchirurgie herangezogen werden muß, leistet das Avertin mehr, als man von einem Vorbereitungs- und Einleitungsmittel erwartet.

Als Zusatznarkotikum ist der Aether, das Chloraethyl und Solaesthin am beliebtesten. Die Zusatzmenge hängt von der Basis ab, die durch das Avertin für die Narkose erzielt ist. Bei guter Basis, die mit den oben angegebenen Dosen in der Mehrzahl der Fälle eintritt, braucht das Zusatznarkotikum nicht dauernd gegeben werden. Die Zusatznarkose erinnert an den Chloraethylrausch, bei dem man nur tropfenweise das Narkotikum gibt. Bei nicht vollgenügender Basis genügen oft schon kleine Mengen zu Beginn der Narkose, um eine volle Narkose zu erzielen und man kommt dann oft ohne weiteres Zusatznarkotikum aus. Durch diese Gaben zu Beginn der Operation vermeidet man nämlich ein Erwecken durch den schmerzhaften Hautschnitt. Die übrige Operation kann ohne Störung und in ausreichender Narkosetiefe zu Ende geführt werden.

Der Aether ist am einfachsten in der Anwendung und wegen der leichten Unterbrechbarkeit. Mit Aether ist jedoch so sparsam wie möglich umzugehen, um nicht die guten Seiten der Avertinnarkose mit dessen Nachteilen wie Erbrechen, postop. Pneumonien zu verwischen. Chloroform ist abzulehnen, da dadurch eine weitere Blutdrucksenkung herbeigeführt und der Narkotisierte in große Gefahr gebracht werden kann. Auch das Chloraethyl ist wegen der schädigenden Nebenwirkung auf das Herz nur ausnahmsweise und nur kurzdauernd anzuwenden. Der Zusatz von Lachgas ist wegen seiner leichten und vollkommenen Steuerbarkeit als ideal zu bezeichnen, hat sich jedoch in Deutschland wegen der komplizierten Apparatur noch nicht durchsetzen können. Gegen einen geringen Zusatz von Lokalanaesthesie, zumal nur beim Hautschnitt, ist nichts einzuwenden. Bei größeren Mengen oder bei der Lumbalanaesthesie können sich die blutdrucksenkenden Wirkungen des Avertins und Zusatznarkotikums kombinieren und so gefährlich werden.

Geht man von der Optimaldosis des Avertins aus, bei der eine Basisnarkose erzielt wird, so sind etwa nach 5—10 Minuten nach dem Einlauf die ersten Zeichen des Einschlafens zu beobachten. Nach 15—20 Minuten ist in den meisten Fällen, nach 30 Minuten regelmäßig fester Schlaf vorhanden. Das Einschlafen geht meistens unter angenehmen Gefühlen vor sich, viele geben rauschartige Zustände an. Erkennbar ist das Einschlafen am Zukneifen oder Zufallen der Augen, am Gähnen oder auch am Lallen der Sprache. Zunächst besteht noch Reaktion auf Geräusche oder Lichteffekte, um dann mit tiefen, oft schnarchenden Atemzügen in festen Schlaf überzugehen. Schlagartiges, plötzliches tiefes Einschlafen innerhalb der ersten 5 Minuten ist immer ein Zeichen der Ueberdosierung und erfordert sofortiges Ablassen des Einlaufes, Darmspülung und die Anwendung von Coramin und Lobelin und anderen zentralen Medikamenten.

Bedeutsam ist jedoch die Tatsache, daß die Avertinwirkung hinsichtlich der Amnesie noch eher als die ersten Schlafzeichen eintritt. Es wird sogar von retrograder Amnesie bei der Avertinnarkose berichtet, wo die Amnesie soweit zurück gereicht haben soll, daß der Patient sich nicht mehr an die Einführung des Schlauches und die Minuten vorher erinnert. Die nach dem Einlauf einsetzende kongrade Amnesie ist nach Anschütz die „Regel, gegen die es keinen Versager bei verständnisvoller Dosierung gibt". Nach denselben Angaben hatten 87 Proz. der Patienten volle Amnesie bei Prüfungen 5—10 Minuten nach dem Einlauf. Später versinkt jede Vorbereitung und Empfindung in tiefe Bewußtlosigkeit. Diese Amnesie hat für den Chirurgen etwas sehr Beruhigendes. Die Unlustempfindungen bei zu frühem Beginn oder bei ungenügender Dosierung gehen in der Amnesie unter und werden völlig vergessen. Es ist dies vielleicht der wichtigste Teil der Avertinnarkose, denn diese schnelle und sichere Amnesie ist etwas Neues im Gebiet der Anaesthesie. Keine andere Narkoseart kann so vollständig wie Avertin alles das für den Laien Beunruhigende und Unangenehme aus der Erinnerung auslöschen. „Diese sehr schonende und menschenfreundliche Wirkung der Avertinnarkose füllte eine Lücke aus in dem vielfältigen Narkosesystem unserer Zeit." (Anschütz.)

In manchen Fällen tritt zu Beginn der Operation auf den Hautschnitt oder beim Anlegen der Tuchklammern noch ein Reagieren auf, weswegen manche Operateure den Hautschnitt mit Lokalanaesthesie infiltrieren. Es ist jedenfalls nicht er-

forderlich, daß man sofort mit dem Aetherzusatz beginnt, sondern oft genügt noch ein kurzes Zuwarten, um dann ungestört operieren zu können.

Das Aussehen der Narkotisierten ist bei Eintritt und im ersten Verlauf der Avertinnarkose leicht cyanotisch, um im weiteren Verlauf sich zu bessern und wieder ein fast normales Maß anzunehmen. Hervorgerufen ist diese Cyanose durch eine Beeinflussung des Atemzentrums, die auch im Tierexperiment als erster Avertin-Effekt sichergestellt ist. Es ist jedoch zu bedenken, daß auch andere, äußere mechanische Momente die Cyanose vertiefen und hervorrufen können.

Die Atmung ist zu Anfang der Narkose leicht beschleunigt und oberflächlich. Auch sie geht später zur Norm zurück. Sollte dieser veränderte Atemtypus anhalten und zu Bedenken Anlaß geben, so genügen meistens einige Atemzüge mit Kohlensäure, um tiefe Atmung zu erzielen. Auch hier ist zu beachten, daß nicht alles auf das Konto des Avertins zu setzen ist, sondern daß auch das Praenarkotikum und direkte Operationsfolgen diese Störung hervorrufen können.

Die Blutdrucksenkung, die bei Einführung der Avertinnarkose stark diskutiert und beachtet wurde, hält sich in Grenzen wie bei anderen Narkosen und beträgt etwa 20 bis 30 mg Quecksilber, wie sie auch beim natürlichen Schlaf auftritt.

Die Dauer der Avertinnarkose ist verschieden, sie ist abhängig von Faktoren, die den einzelnen Patienten eigen sind. Diese sind die Resorptionsgeschwindigkeit, die Wirkung des Praenarkotikums und die Entgiftung. Auch Krankheitsfaktoren sind dabei von Bedeutung. Im allgemeinen beträgt die Dauer einer normal verlaufenden Narkose etwa 2 Stunden. Durch Aethergaben läßt sie sich gut und ohne Gefahr verlängern. Die Dauer ist bei längerer Erfahrung und ausgebildeter Technik auch so zu gestalten, daß zu Ende der Operation auf die Hautnaht reagiert wird. Auch der Transport aus dem Operationssaal geschieht oft schon unter Bewußtsein des Patienten. Nach dem Betten verfällt der Kranke jedoch wieder in tieferen Schlaf.

Das Erwachen aus der Narkose erfolgt meist in aller Ruhe. Es ist eine Ausnahme, wenn dabei eine Erregung auftritt, wie man sei z. B. bei Aethernarkosen beobachten kann. Nach längerer Zeit reagieren die Patienten auf Anruf, fühlen sich nach völligem Erwachen einigermaßen frisch, soweit sie durch die Krankheit und Operation nicht sehr geschwächt sind. Auch

das Erbrechen ist sehr selten, es sei denn, die Länge der Operation hat einen größeren Aetherzusatz erforderlich gemacht. Aber das ist in der Kinderchirurgie nur seltener der Fall.

Der Nachschlaf, der ungestört ist und gewöhnlich länger als bei Aethernarkosen dauert, ist für die Avertinnarkose typisch und bedeutet für den Kranken eine große Annehmlichkeit. Er bringt den Kranken über den ersten Wundschmerz, über manche Störungen durch die wenig angenehme Lage und oft unbequemen Verband hinweg. Man spart dadurch an postnarkotischen Beruhigungsmitteln. Von weiterer Wichtigkeit ist auch die Amnesie für die postoperativen Ereignisse, auch dann, wenn die Kranken schon reagiert haben.

In der Kinderchirurgie ist es auch von guter Bedeutung, daß man den operierten Kindern schon bald nach der Narkose Nahrung geben kann, die anstandslos vertragen wird, ebenfalls kann man auch ihren Durst löschen. Der normale Verlauf einer Avertinnarkose zeigt große Aehnlichkeit mit dem physiologischen Schlaf und kommt daher der Forderung einer guten Narkose nahe.

Wie jedes andere Betäubungsverfahren, ist auch die Avertinnarkose mit Gefahren belastet. Zumal in der Anfangszeit traten zahlreiche und zum Teil sehr bedenkliche Störungen auf, die zu ernsten Warnungen und auch zu völliger Ablehnung führten. Rückblickend muß man aber jetzt sagen, daß viele dieser Zwischenfälle auf ungenügender Erfahrung, auf Fehlern in der Technik und dem Verständnis des neuen Verfahrens beruhten. Sind ja auch die sonst üblichen Narkosearten in ihrer Anfangszeit von ähnlichen Mißgeschicken nicht verschont geblieben.

Die Atemstörungen sind auch heute noch die häufigsten und schwerwiegendsten Fehler. Sie treten früh oder auch erst spät auf. Hauptsächlich kommen mechanische und toxische Einflüsse in Frage. Die Frühstörungen, d. h. vor oder zu Beginn der Operation sind meistens mechanisch bedingt. Diese in der Mehrzahl der Fälle vorübergehenden, leichten Asphyxien entstehen durch Zurücksinken des Unterkiefers. Sie können sich deshalb besonders leicht einstellen, weil das Einschlafen oft sehr schnell und kaum merklich in den Zustand tiefer Narkose übergeht. Diese eigentlich rein mechanisch bedingten Zwischenfälle können bei der Avertinnarkose aus dem Grunde ernstere Folgen haben, weil durch das Avertin das Atemzentrum toxisch leicht geschädigt ist und auf die Summation

mit den peripheren Einflüssen dann stärker anspricht. Zur Vermeidung dieser Störung muß der Kiefer auch schon beim Einschlafen gehalten werden. Bei Eintritt einer Asphyxie steht dann nach Ausschalten der mechanischen Behinderung in der Kohlensäure ein gutes Hilfsmittel zur Seite. Auch das Lobelin ist gut zu verwenden, um diese Gefahr zu beseitigen.

Die zentral bedingten toxischen Atemstörungen können in jeder Phase der Narkose eintreten und kombinieren sich oft mit den mechanischen. Tritt eine frühzeitige, schwere Atemstörung ein, so wird meistens eine zu schnelle Anflutung im Blute ursächlich sein. Dies ist die Folge hoher Dosierung, oder bei normaler Dosierung einer überschnellen Resorption. Diese kann durch zu schnellen, zu hohen Einlauf oder bei Einlauf in Beckenhochlagerung eintreten. Die Untersuchungen von Specht, Sebening, Treplin haben ergeben, daß schon bei normalen Einläufen die Resorptionsfläche verschieden ist, wie dann erst bei hohen Einläufen oder zu hohem Druck. Charakteristisch für die zentralen Schädigungen ist das frühe Einschlafen, die frühzeitig auftretende erhebliche Cyanose und die schnell eintretende tiefe Narkose, sowie die flache, des öfteren auch aussetzende Atmung. Erste und wichtigste Maßnahme ist das sofortige Ablassen des Einlaufes und gründliche Darmspülung. Bei den Frühstörungen hat das sicher einen Zweck, da dadurch eine weitere Resorption des Avertins auf ein Minimum beschränkt wird. Wenn der Zwischenfall rechtzeitig und richtig erkannt wird, geht er schnell vorüber und reagiert gut auf Kohlensäure, Coramin und ähnliche Mittel. Die Prophylaxe besteht im Vermeiden der oben genannten Fehler, in richtiger Dosierung und Technik.

Prognostisch am ungünstigsten sind die längere Zeit nach der Operation auftretenden Atemstörungen. In diesen Fällen erwachen die Patienten nicht aus der Narkose und allmählich oder plötzlich setzen Störungen ein und gehen langsam in den Tod über. Diese Spätschädigungen, die allerdings sehr selten sind, beruhen auf einer verzögernden oder ungenügenden Entgiftung. Sie sind auch gegen Kohlensäure sehr resistent. Versucht können auch noch wiederholte Coramingaben, Aderlaß und Infusionen werden.

Aus der Avertinpraxis wird in letzter Zeit fast nur noch über kombinierte Kreislauf-Atemstörungen und fast gar nicht mehr über alleinige der Blutzirkulation berichtet. Im Anfang der Avertinnarkose, besonders in den Zeiten, wo man noch hoch dosierte und zur Kontrolle der Avertinwirkung auf jeden

Fall den Blutdruck dauernd kontrollierte, waren die Berichte erfüllt von der Gefahr der Blutdrucksenkung bei der Avertinnarkose. Heute halten die erfahrensten Avertin-Narkotiseure die Blutdruckkontrolle nicht mehr für nötig. Berichte über die Blutdrucksenkungen unter der Operation sind immerhin mit einiger Kritik zu betrachten. Denn offenbar ist es im allgemeinen nicht hinlänglich bekannt, daß die Art und Dauer einer Operation, ja einzelnen Phasen derselben einen wesentlichen Einfluß auf den Blutdruck, und zwar nicht nur bei der Avertinnarkose, sondern auch bei Aether- und Chloroformnarkosen haben. Es wird außerdem auch oft das nicht genügend beachtet, daß bei verschiedenen Grundkrankheiten, Kachexien, Anaemien. Inanitionen, akuten und chronischen pyogenen Infektionen der Blutdruck labiler ist als bei mehr lokalisierten Erkrankungen. Zustände, die nach Rehn und Killian als Schockbereitschaft bezeichnet werden. Die Avertinnarkose macht eine gewisse Schockbereitschaft, sie steht in dieser Beziehung zwischen der Aether- und Chloroformnarkose, und zwar der letzteren näher. Gegenüber dem Chloroform hat aber das Avertin den Vorteil, daß es wenigstens auf das gesunde Herz sicher einen nicht schädigenden Einfluß hat. Und um gesunde Herzen handelt es sich doch meistens bei Kindern, die noch nicht im Laufe des Lebens, wie die Erwachsenen, durch allerlei mögliche Erkrankungen geschwächt sind.

Die Störungen betreffen bei der Avertinnarkose das Vasomotorenzentrum und die Blutverteilung. Isolierte Frühstörungen ohne Atemstörungen sind im ganzen selten beobachtet. Sie sprechen auf die üblichen Excitationsmittel schnell und gut an. Viel häufiger ereignen sich die Zirkulationsstörungen während der Operation, wo zur Schockbereitschaft der Avertinnarkose die Schockerregung des Eingriffes und evtl. noch die Schockbereitschaft des Grundleidens zusammentreffen. Sofern die Blutdrucksenkung ohne wesentliche Atemstörungen eintreten, werden sie heute nicht mehr als sehr beunruhigend angesehen.

Die üblichen Kreislaufmittel, besonders aber Coramin, beheben in der größten Anzahl der Fälle die Störungen in Kürze. Bei ganz schweren Störungen wird auch Kohlensäurezufuhr empfohlen, da die Kohlensäure nicht nur auf das Atemzentrum, sondern auch auf das Vasomotorenzentrum, und zwar direkt auf den Gefäßtonus und auch auf die Blutverteilung einwirken soll (Doppler).

Bezüglich der lokalen Störungen des Rektums und Dickdarms kann gesagt werden, daß die zu Anfang der Avertinnarkose mitgeteilten derartigen Schädigungen auf falscher Technik beruht haben. Das Erhitzen über 45 Grad oder Wiedererwärmen der erkalteten Lösung oder längeres Stehenlassen des gelösten Avertins im Hellen bewirkt die Abspaltung von Dibromacetaldehyd, das Aetzungen der Daumschleimhaut hervorrufen kann (Eichholtz). Kilian meint, daß kleine Kinder in dyseptischem Zustande durch rektale Avertinnarkose gefährdet werden. Doch ist aus den Mitteilungen über das große Material von Sievers, Großmann und Butzengeiger keine Bestätigung zu finden. Sehr bemerkenswert sind in dieser Beziehung die Beobachtungen von Ebhard: Bei Kindern mit bestehenden Darmstörungen traten nach der Avertinnarkose keine Verschlimmerungen derselben ein, im Gegenteil, sie ließen nach. Bei technisch einwandfrei durchgeführten Avertinnarkosen lassen sich heute die Darmschädigungen ganz ausschließen. Störungen der gesunden Leber und Niere sind in den zahlreichen Literaturangaben über Avertin nur äußerst selten zu finden. Wohl geringe und bald vorübergehende Schäden werden berichtet, die aber nicht mit Sicherheit dem Avertin zur Last gelegt werden können. Von einem Ikterus berichtet Seiffert, der ebenso wie leichte vorübergehende Albuminerien, Erythrocyten, Zylinder im Sediment, nach Appendicitis und Cholecystitis akuta sich in anderen Angaben, aber ohne Avertinnarkose findet. Daß Avertin kein spezielles Leber- oder Nierengift ist, beweisen die hohen Dosen, die im Verlauf von Tetanusbehandlung gegeben sind.

Auch im Hinblick auf die Anwendbarkeit der Avertinnarkose bei den verschiedenen Zweigen der Kinderchirurgie gibt es fast keine Gegenindikation. Im Gegenteil, manche operative Eingriffe, die bei den Inhalationsnarkosen nur schwer auszuführen sind oder durch deren Folgen belastet werden, können heute in Avertin einfacher und gefahrloser durchgeführt werden.

Besonders angenehm ist die Avertinnarkose bei plastischen Operationen des Nasen-Rachen-Raumes. Unbehindert kann jetzt der Operateur arbeiten. Die periodischen Unterbrechungen der Narkose, wie sie bei Aether oder Chloroform erforderlich sind, kommen jetzt gänzlich in Fortfall. Wichtig ist auch, daß bei der Avertinbasisnarkose der Hustenreflex erhalten bleibt und die starke sezernierende Reizung des Aethers ausgeschaltet werden kann.

In der Augenheilkunde ist das Avertin ebenfalls mit großem Nutzen zu verwenden. Nach Wessely bildet das Hauptindikationsgebiet der Avertinnarkose in der Ophthalmologie schwierig auszuführende bulbäre Eingriffe bei Kindern, wie Operationen kongenitaler, besonders geschrumpfter Katarakte, Nachstarextraktionen, Ablassen der discidierten Linse bei Schichtstar in früherem Alter, Prolapsabtragungen und Bindehautdeckung nach perforierenden Verletzungen, Operationen des Buphthalmus und gegebenenfalls Vernähungen. Auch bei der Dakryocysto-Rhino-Stomie ist das Avertin angezeigt. Hervorgehoben wird auch an dieser Stelle das ruhige Arbeiten durch die völlige psychische Schonung, wie sie durch andere Narkosen nicht zu erreichen ist.

Eine ganz allgemein anerkannte Indikation für die Avertinnarkose ist der Tetanus. Neben der Narkose wird Tetanusantitoxin gegeben. Die Beruhigung des Kranken und das Bewahren von seinen Krämpfen ist in ausgezeichneter Weise mit Avertin zu erzielen. Und gerade bei der Behandlung des Tetanus mit Avertin hat sich die Tatsache ergeben, daß Avertin ohne Parenchymschädigungen der Leber oder Niere in wenigen Tagen in großer Gesamtmenge gegeben werden kann. Dabei muß man bedenken, daß es sich zum Teil um toxisch schwergeschädigte Patienten handelt. Um nur einige Zahlen zu nennen, mögen einige Literaturangaben in folgendem angeführt werden. So berichtet Seiffert von einem Tetanusfall bei einem zehnjährigen Jungen, der insgesamt 83 g Avertin innerhalb von 12 Tagen erhielt. Bei täglich 3—4 Einläufen zeigten sich keinerlei Affektionen von seiten des Darms oder der Parenchymorgane. Nur eine geringe Gewöhnung trat ein, da die Wirkung bei gleichbleibender Dosierung am Ende der Behandlung nachließ. Hempel führt aus der Marburger Chirurgischen Universitätsklinik einen sechsjährigen Jungen an, der sich durch Einstechen eines Holzsplitters einen Tetanus zugezogen hatte. Die Einlieferung in die Klinik erfolgte, nachdem die ersten Symptome schon 3 Tage bestanden hatten. Neben der Excision der Wunde und Tetanusantitoxin wurden zur Beruhigung Avertinnarkosen angewandt. Dieser junge Patient erhielt im Verlaufe von 15 Tagen im ganzen 52,7 g Avertin. Der Fall kam zur Ausheilung. O. Beck schreibt in den Beiträgen zur Medizinischen Klinik 1934: „Zur Behandlung des Neugeborenen-Tetanus": Neben Serum erzielte man die besten Erfolge, selbst bei schweren Krampfzuständen bei Säuglingen mit der Avertinnarkose. Ein ganz schwer kranker Säugling

mit allerschwersten Krampfanfällen konnte 24 Tage lang in Dauernarkose am Leben erhalten werden. Dabei konnte dem Kinde mittels der Pipette soviel Nahrung zugeführt werden, daß es sich in seinem Gewicht hielt, später sogar etwas zunahm. Neben der guten beruhigenden Wirkung des Avertins wird eine Leber- oder Nierenschädigung nicht verzeichnet.

Wenn im Vorstehenden auf die gute Eignung der Avertinnarkose in den kleineren Abzweigungen der Gesamtchirurgie eingegangen ist, so ist das nicht so zu verstehen, als ob in dem großen Gebiet der Bauch-Thorax- und Extremitätenchirurgie das Avertin mit weniger großem Nutzen zu verwenden sei. Es sollte dadurch nur gezeigt werden, daß die Avertinnarkose in der gesamten chirurgischen Tätigkeit mit wenigen Ausnahmen das Mittel der Wahl bei Kindern ist und dadurch gerade manchen operativen Eingriffen die Uebel und Nachteile der früheren Zeit genommen hat.

Bezüglich der Indikation für die Avertinnarkose kann gesagt werden, daß die Avertinnarkose so gewichtige und offensichtliche Vorteile in sich birgt, daß man sie heute nicht mehr missen kann. Der größte und sichtbarste Vorteil liegt in der psychischen Schonung der Patienten. Diese Wohltat der Narkose mit ihrer retrograden Amnesie der Vorgänge vor und nach der Operation hat sich in der Kinderchirurgie besonders gut ausgewirkt. Für die Kinder stellt die Inhalationsnarkose oft ein schweres psychisches Trauma dar, auch ist die diesbezügliche Sorge der Angehörigen zu bedenken Das kann heute die Avertinnarkose vermeiden, ebenso den Schrecken einer zweiten Narkose, wie sie in der orthopädischen Chirurgie im Kindesalter mit ihren komplizierten, lang dauernden und auch wiederholten Operationen und schwierigen Gipsverbänden verbunden ist. Auch für den Operateur birgt die Avertinnarkose das Gute, daß man jetzt in Ruhe operieren kann. Das Alter der Patienten ist keine Gegenindikation gegen die Avertinnarkose. Werden doch heute an vielen Kliniken Nabelschnurbrüche bei Kindern im Alter von wenigen Stunden oder Tagen sowie Pylorusspasmen mit Erfolg operiert. Hinzu kommt die Schonung in den ersten Stunden nach der Operation. Die Kinder schlafen über den ersten Wundschmerz hinweg, kein Erbrechen stört die Wundheilung, die Nahrungsaufnahme kann bald erfolgen. Auch die postoperative Bauchdeckenspannung kommt im Avertinnachschlaf in Fortfall und die Operierten atmen besser durch. Die Zwischenfälle seitens der Lungen sind geringer, da in einem Teil der Fälle auch mit Basisdosierung

genügende Schlaftiefe erzielt wird, andererseits eine erheblich geringere Menge von Aether zugegeben werden braucht und schließlich die operativen Eingriffe bei Kindern eine kürzere Zeit beanspruchen als bei Erwachsenen.

Auf der chirurgischen Abteilung des Oskar-Ziethen-Krankenhauses, Berlin-Lichtenberg, besteht eine chirurgische Kinderabteilung von 20 Betten. Seitdem bei Erwachsenen schon seit 1930 Avertinbasis-Narkose mit steigendem guten Erfolg angewandt wurde, ging man 1934 dazu über, sie auch bei Kindern zu verwenden. Zunächst wurden nur ältere Kinder etwa im Lebensalter von 8 Jahren mit Avertin narkotisiert. Auch hier zeigten sich gute Narkosen, so daß man allmählich die Avertinnarkose auf Kinder in jedem Lebensalter ausdehnte. Todesfälle durch Avertin sind bisher nicht eingetreten. Auch wir können die Mitteilung aus anderen Kliniken bestätigen, daß mit der Avertinbasis-Narkose in vielen Fällen ausreichende Narkosetiefe erreicht wird und daß der Aetherzusatz gegenüber den Aethernarkosen weitgehend reduziert werden kann. Zusatzdosen über 50 g Aether sind selten. Daher treten auch postoperative Komplikationen von seiten der Lunge selten auf. Das Lebensalter der operierten Kinder lag zwischen den ersten Lebenstagen bis 14 Jahre. Ebenfalls konten alle Operationen zufriedenstellend in Avertinnarkose ausgeführt werden. In der Zeit vom 1. Januar 1935 bis Anfang 1939 wurden 1000 Kinder an unserer Abteilung operiert, davon 610 in Avertin-, 247 in Aether-, 124 in Chloraethyl- und 19 in Evipannarkose.

Dabei hat sich das Verhältnis zwischen Avertin- und Aethernarkosen im Laufe der Jahre immer mehr zugunsten des Avertin verschoben. Aethernarkosen werden hauptsächlich im Oskar-Ziethen-Krankenhaus noch bei kurzen Operationen, wie z. B. bei Circumcisionen der Phimosen angewandt, bei denen ein Chloräthylrausch nicht genügt. Evipan wurde nur bei älteren Kindern gebraucht. Der Chloräthylrausch wird auch bei uns bei den im Kapitel über Chloräthyl genannten Erkrankungen verwandt. Das Hauptkontingent unserer Narkosen im Kindes- und Säuglingsalter bildet die Avertinbasis-Narkose, die selten Versager hat und auch bislang ohne ernsthafte Zwischenfälle verlaufen ist.

Zusammenfassend kann kurz gesagt werden, daß die Avertinbasis-Narkose durch die Vervollkommnung in der Dosierung und der Technik als nicht gefährlicher als die Aethernarkose angesehen werden kann und durch ihre psychische Schonung gerade im Kindes- und Säuglingsalter große Vorteile vor anderen Narkosen bietet und mit größtem Erfolg angewandt werden kann.

Schrifttum.

Anschütz: Die Darmnarkose mit Avertin, Soc. int. de Chir. IX. Kongreß, Madrid 1932.

Anschütz, Specht, Tiemann: Die Avertin-Narkose in der Chirurgie. Ergebn. der Chir. u. Orthop. 23, 1930.

Butzengeiger: Umfrage Nordmann über die Avertin-Narkose. Med. Klin. 1928, 16.

— Zur Avertin-Aussprache, Zbl. Chir. 1929, 4.

Doppler: Die Anwendung der CO_2-Inhalation im chirurgischen Betrieb, speziell bei Schädigungen des Atemzentrums und beim op. Schock. Dtsch. Ztschr. f. Chir. 219, 308, 1929.

Ebhard: Avertinbasisnarkose. Zbl. f. Chir. 1930, 8.

Eichholz: Zur Theorie der Avertin-Narkose. Dtsch. Med. Wchschrift 1929, 37.

Grohsmann: Beitrag zur Avertin-Narkose. Zbl. f. Chir. 1928, 7.

Grohsmann: Ueber den heutigen Stand der Avertin-Narkose. Zbl. f. Chir., 1928, 8.

Härtel, Fritz F.: Intravenöse und rectale Narkosen. Aerztliche Rundschau 1933, 21.

Hesse, Lendle, Schoen: Allgemeinnarkose und örtliche Betäubung, 1934, 1. Aufl. Leipzig.

Killian: Die bisherigen Ergebnisse mit der Avertin Rectalnarkose. Schmerz-Anästhesie 1928, 1, 16.

— Weitere experimentelle Erfahrungen mit Avertinnarkose und Anästhesie 1928, 3, 119.

Momburg und Rothaus: Avertin-Dosierung, Avertin bei Tetanus. Dtsch. Med. Wchschr. 1929, 28, 1164.

Nordmann: Umfrage über Avertin-Narkose. Med. Klinik 1928, 14, 16, 18.

Pels-Leusden und Küntscher: Ueber die desinfizierende Wirkung des Avertins. Ztrbl. f. Chir. 1923.

v. d. Porten: Ueber Aethernarkose bei Kindern. Schmerz — Narkose — Anästhesie 1929/30, 167 ff.

Rominger: Zur Beurteilung der Brauchbarkeit narkot. Substanzen im Kindesalter, Schmerz 1,4 (1928).

Sauerbruch: Berliner Gesellschaft f. Chirurgie, Aussprache. Ztrbl. f. Chir. 1929, 28.

— Chir. Operationslehre I, 6. Aufl. Leipzig 1933.

Sebenig: Physiologische Grundlagen der Avertin-Narkose. Schmerz — Narkose — Anästhesie 1930, 11.

Seiffert: 1000 Avertin-Narkosen. Zbl. f. Chir. 1929, 35.

Sievers: Ueber die Avertin(E 107)-Narkose im Kindesalter. Dtsch. Med. Wochenschrift 1927, 30.

— Chirurgen-Kongreß 1928. Arch. Klin. Chir. 152, 1928.

— Die Avertin-Vollnarkose im Kindesalter. Ztrbl. f. Chir. 1929, 4.

Specht: Die Beurteilung der Wirkungsweise des Avertin. Ztrbl. f. Chir. 1930, 8.

Straub: Rectalnarkose mit Avertin. Münch. Med. Wchschr. 1928, 14, 30.

Treudtel: Klinisch-experimentelle Untersuchungen über einige neuere Narcotica, insbesondere Avertin in der Kinderheilkunde. Münch. Med. Wochenschrift 1927, 29 und Klin. Wochenschrift 1927, 50.

Wessely: Die Bedeutung der Avertin-Narkose in der Augenheilkunde. Ztrbl. f. Augenheilkunde 100/101, 556 (1929).

Wolf: Avertin bei Wundstarrkrampf. Ztrbl. f. Chir. 1929, 35.

Lebenslauf.

Ich, Werner Klemens Engelbert Bremer, wurde am 27. April 1910 in Büren/Westfalen als Sohn des Rechtsanwalts und Notars Jos. Bremer und seiner Ehefrau Mathilde geb. Peitz geboren. Ich besuchte die Rektoratsschule zu Büren und das Gymnasium Petrinum zu Brilon und bestand Ostern 1929 die Reifeprüfung. Ich studierte an den Universitäten Münster, Innsbruck, München und Köln und legte im Juli 1931 in Münster die ärztliche Vorprüfung ab. Das Medizinische Staatsexamen beendete ich am 22. Dezember 1934 in Köln.

Vom 20. Januar 1935 ab war ich Medizinalpraktikant am Rudolf-Virchow-Krankenhaus zu Berlin und nach der Approbation zunächst Volontärarzt auf der gynäkologischen Abteilung desselben Krankenhauses. Seit dem 1. Mai 1936 bin ich auf der chirurgischen Abteilung des Oskar-Ziethen-Krankenhauses, und zwar zuerst als Hilfsarzt und seit dem 1. Juli 1936 als Assistenzarzt.

Seit dem 20. 11. 1937 bin ich mit Ruth Landauer, Tochter des Stud.-Prof. Walter Landauer und seiner Frau Maria geb. Pohl aus Aschaffenburg/Main, verheiratet.

Meiner militärischen Dienstpflicht genügte ich vom 6. August bis 2. Oktober 1937 durch den Dienst mit der Waffe beim I.-R. 50 in Küstrin und machte vom 1. April bis 26. Mai 1938 meine Uebung als Unterarzt. Mit Wirkung vom 1. Dezember 1938 erfolgte meine Ernennung zum Assistenzarzt der Reserve.

Am 14. September 1939 wurde ich zum Reserve-Lazarett Templin, das als Kriegsgefangenenlazarett Verwendung fand, als Abteilungsarzt eingezogen und am 20. Dezember 1939 zum Standortlazarett Potsdam kommandiert, wo ich zur Zeit noch tätig bin.